

Uždavinys 1

Apskaičiuokite į kokį aukštį H pakils strėlė, paleista iš lanko vertikaliai aukštyn, jeigu jos masė $m = 20$ g, timpa įtempžiama $h_0 = 5$ cm, galinė jėga, panaudota timpos įtempimui, $F = 150$ N. Oro pasipriešinimo nepaisykite. (4 balai)

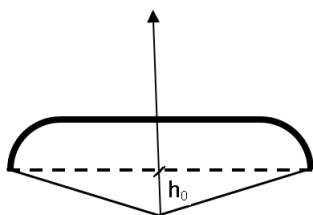
Sprendimas.

Strėlės potencinė energija aukščiausiam trajektorijos taške lygi darbui, atliktam įtempiant timpą:

$$E_p = mg(H + h_0);$$

$$A = \bar{F}h_0 = \frac{Fh_0}{2}$$

$$H = \frac{Fh_0}{2mg} - h_0 = 18,7 \text{ m.}$$



Atsakymas: $H = 18,7$ m.

Uždavinys 2

Statybinis blokas, kurio matmenys yra $2,4$ m x $1,2$ m, o storis - 15 cm, yra pagamintas iš gelžbetonio. Gelžbetonio tankis lygus 3000 kg/m³. Siekiant bloką palengvinti, jame per visą storį yra išgręžtos 5 skylės, kurių kiekviena yra 6 cm skersmens.

a) kokį darbą atliks kranas, pakeldamas bloką į 42 m aukštį?

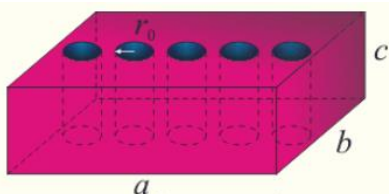
b) kiek laiko tai truks ir kokią galią išvystys krano variklis, jei blokas keliamas 25 cm/s greičiu? (4 balai)

Sprendimas.

a) mechaninis darbas yra apskaičiuojamas $A = F \cdot s$

Keliant statybinį bloką, reikia nugalėti tik sunkio jėgą, taigi $F = mg$, o mechaninis darbas bus lygus

$$A = mgh.$$



Stačiakampio tūris $V = abc$, cilindro formos išgręžtos ertmės tūris $V = \pi r_0^2 c$. Stačiakampyje esančios išgręžtos skylutės sumažina stačiakampio tūrį, todėl galutinis bloko tūris $V = abc - 5\pi r_0^2 c = (2,4 \cdot 1,2 \cdot 0,15) - (5 \cdot 3,14 \cdot 0,03^2 \cdot 0,15) = 0,43 \text{ m}^3$

Bloko masė $m = \rho V = 3000 \cdot 0,43 = 1290 \text{ kg}$

Mechaninis darbas $A = mgh = 1290 \cdot 9,81 \cdot 42 = 531510 \text{ J} = 531,51 \text{ kJ}$

b) blokas yra keliamas tolygiai tiesiaeilgiai, todėl kėlimo laikas $t = \frac{s}{v} = \frac{42}{0,25} = 168 \text{ s} = 2 \text{ min } 48 \text{ s}$.

$$N = \frac{A}{t} = \frac{531510}{168} = 3164 \text{ W} = 3,2 \text{ kW};$$

Atsakymas: $A = 531,5 \text{ kJ}$, $t = 2 \text{ min. } 48 \text{ s}$, $N = 3,2 \text{ kW}$.

Uždavinys 3

Žvejys valtele plaukia upe prieš srovę. Praplaukiant po tiltu, vėjas nupučia skrybėlę. Po vienos valandos plaukimo sugalvoja sugrįžti ir skrybėlę pasiimti. Ją randa už 4 km nuo tilto. Kam lygus tėkmės greitis? Valties greitis vandens atžvilgiu tiek plaukiant prieš srovę, tiek pasroviui toks pats. (4 balai)

Sprendimas.

Valtis prieš srovę per laiką t_1 nuplaukia atstumą $s_v = (v_v - v_u)t_1$ apsisukęs pasroviui, kad pasiimtų skrybėlę praėjus laikui t_2 , papildomai turi nuplaukti atstumą, kurį skrybėlę nunešė srovė: $t_2 = \frac{(v_v - v_u)t_1 + (t_1 + t_2)v_u}{v_v + v_u}$.

Gauname, kad $t_2 = t_1$. Taigi, per dvi valandas skrybėlė nuplaukė 4 km, tėkmės greitis 2 km/h.

Atsakymas: tėkmės greitis 2 km/h.

Uždavinys 4

Tilto ilgis $s = 171 \text{ m}$. Ilgio l traukinys jį pravažiuoja per $t_1 = 27 \text{ s}$, o pro priešpriešiais $v_p = 1 \text{ m/s}$ greičiu einantį pėstįjį – per $t_2 = 9 \text{ s}$. Apskaičiuokite traukinio greitį ir jo ilgį. (4 balai)

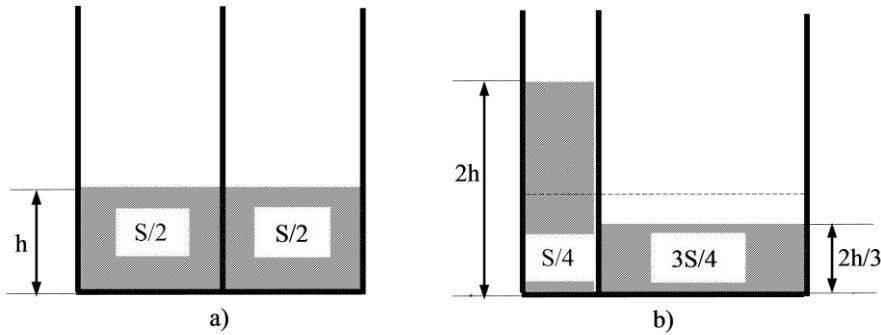
Sprendimas.

Per laiką t_1 pirmasis vagonas nuvažiuos atstumą $s + l = v_t t_1$. Per laiką t_2 atstumą $l = (v_t + v_p)t_2$. Išsprendę lygčių sistemą, gauname: $v_t = 10 \text{ m/s}$, $l = 99 \text{ m}$.

Atsakymas: $v_t = 10 \text{ m/s}$, $l = 99 \text{ m}$.

Uždavinys 5

Baseinas, kurio plotas $S = 100 \text{ m}^2$, padalintas perpus vertikalia vandeniui nepralaidžia pertvara ir užpildytas vandeniu iki $h = 2 \text{ m}$. Pertvara lėtai perstumiama taip, kad baseiną padalintų santykiu 1:3. Apskaičiuoti atliktą darbą. Perstumiant pertvarą, vanduo pro ją nepraeina ir neišsilieja iš baseino. (6 balai)

Sprendimas.

Paveikslėlyje a pavaizduota pradinė situacija, paveikslėlyje b – galinė. Kadangi pertvara perstumta lėtai, atliktojo darbo dydžiu padidėjo tik vandens potencinė energija. Potencinė energija pirmoje

situacijoje

$E_p^1 = E_{p1}^1 + E_{p2}^1 = mgH + mgH = 2mg \frac{h}{2} = mgh$, čia m – vandens masė vienoje pertvaros pusėje, H – aukštis, kuriame yra vandens masės centras. Potencinė energija antroje situacijoje

$$E_p^2 = E_{p1}^2 + E_{p2}^2 = mg \frac{2h}{2} + mg \frac{\frac{2}{3}h}{2} = \frac{4}{3}mgh.$$

$$A = E_p^2 - E_p^1 = mg \frac{h}{3} = \frac{\rho g S h^2}{6} = 650 \text{ kJ}.$$

Atsakymas: $A = 650 \text{ kJ}$.

Uždavinys 6

Sportinis automobilis pradeda judėti tolygiai greitėdamas ir per $t_1 = 5 \text{ s}$ nuvažiuoja $s_1 = 100 \text{ m}$. Kam lygus automobilio pagreitis? Per kiek laiko automobilis nuvažiuos $s_2 = 200 \text{ m}$ ir koks bus jo greitis v_2 nuvažiavus 200 m ? Apskaičiuotąjį greitį išreikškite km/h . (3 balai)

Sprendimas.

$$s_1 = \bar{v}_1 t_1 = \frac{0 + v_1}{2} t_1; v_1 = \frac{2s_1}{t_1} = 40 \text{ m/s}.$$

$$a = \frac{v_1 - v_0}{t_1} = 8 \text{ m/s}^2; s_2 = \bar{v}_2 t_2 = \frac{v_0 + v_2}{2} t_2 = \frac{at_2}{2} t_2 = \frac{at_2^2}{2}; t_2 = 7.07 \text{ s};$$

$$v_2 = at_2 = 56.56 \text{ m/s} = 203.6 \text{ km/h}.$$

Atsakymas: $a = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}; t = 7.07 \text{ s}; v = 203.61 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.